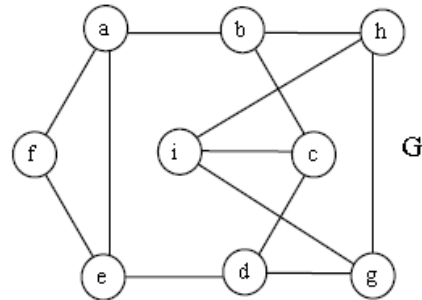
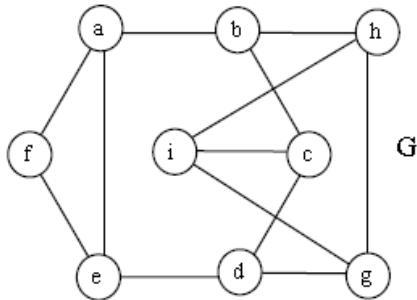


## DISTANCIAS Y CAMINOS MÍNIMOS

## Entrega 3

## DISTANCIAS

1. En el grafo  $G$  de la figura se piden las siguientes cuestiones:
- Calcula la excentricidad de cada vértice, el radio y el diámetro de  $G$ .
  - Indica cuáles son el centro y la periferia de  $G$ .
  - Dibuja dos árboles generadores de  $G$ , uno de diámetro 4 y otro de diámetro 5.



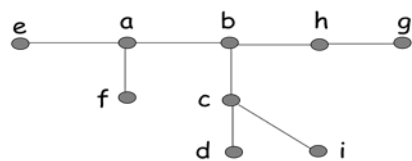
## Solución

- a)  $R(G) = 2$ ,  $D(G) = 4$ .

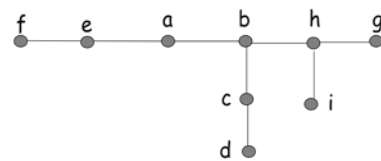
$D(u,v)$	a	b	c	d	e	f	g	h	i	$E(v)$
a	0	1	2	2	1	1	3	2	3	3
b	1	0	1	2	2	2	2	1	2	2
c	2	1	0	1	2	3	2	2	1	3
d	2	2	1	0	1	2	1	2	2	2
e	1	2	2	1	0	1	2	3	3	3
f	1	2	3	2	1	0	3	3	4	4
g	3	2	2	1	2	3	0	1	1	3
h	2	1	2	2	3	3	1	0	1	3
i	3	2	1	2	3	4	1	1	0	4

- b) Centro de  $G$  = subgrafo generado por  $\{b, d\}$ .  
 Periferia de  $G$  = subgrafo generado por  $\{f, i\}$ .

c)



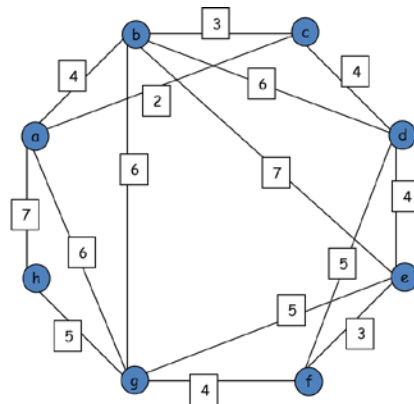
AG de diámetro = 4



AG de diámetro = 5

## ALGORITMOS DE DIJKSTRA, BELLMAN-FORD Y FLOYD-WARSHALL

2. Se quiere construir un ferrocarril metropolitano que conecte los barrios de la capital: { a, b, c, d, e, f, g, h }. La duración estimada del viaje directo entre cada dos de los barrios viene dada en decenas de minutos por el grafo adjunto.



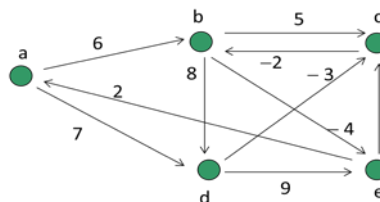
¿Qué estaciones han de conectarse para que la red tenga el menor número de conexiones posibles, de forma que la duración del viaje entre el barrio a y cualquier otro barrio sea la mínima posible?

### Solución

Algoritmo de Dijkstra

V:	a	b	c	d	e	f	g	h	$A_T$	$V_T$
	0	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$		a
		4	2	$\infty$	$\infty$	$\infty$	6	7	ac	c
		4		6	$\infty$	$\infty$	6	7	ab	b
				6	11	$\infty$	6	7	cd	d
					10	11	6	7	ag	g
					10	10		7	ah	h
					10	10			de	e
						10			gf	f

3. Halla la distancia entre cada par de vértices del digrafo de la figura, aplicando el algoritmo de Floyd–Warshall al conjunto  $V = [a, b, c, d, e]$ .



### Solución

$$W^0 = \begin{pmatrix} 0 & 6 & \infty & 7 & \infty \\ \infty & 0 & 5 & 8 & -4 \\ \infty & -2 & 0 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & -3 & 0 & 9 \\ 2 & \infty & 5 & \infty & 0 \end{pmatrix} \quad W^1 = \begin{pmatrix} 0 & 6 & \infty & 7 & \infty \\ \infty & 0 & 5 & 8 & -4 \\ \infty & -2 & 0 & \infty & \infty \\ \infty & \infty & -3 & 0 & 9 \\ 2 & 8 & 5 & 9 & 0 \end{pmatrix} \quad W^2 = \begin{pmatrix} 0 & 6 & 11 & 7 & 2 \\ \infty & 0 & 5 & 8 & -4 \\ \infty & -2 & 0 & 6 & -6 \\ \infty & \infty & -3 & 0 & 9 \\ 2 & 8 & 5 & 9 & 0 \end{pmatrix}$$

$$W^3 = \begin{pmatrix} 0 & 6 & 11 & 7 & 2 \\ \infty & 0 & 5 & 8 & -4 \\ \infty & -2 & 0 & 6 & -6 \\ \infty & -5 & -3 & 0 & -9 \\ 2 & 3 & 5 & 9 & -1 \end{pmatrix} \quad W^4 = \begin{pmatrix} 0 & 2 & 4 & 7 & -2 \\ \infty & 0 & 5 & 8 & -4 \\ \infty & -2 & 0 & 6 & -6 \\ \infty & -5 & -3 & 0 & -9 \\ 2 & 3 & 5 & 9 & -1 \end{pmatrix} \quad W^5 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 3 & 7 & -3 \\ -2 & -1 & 1 & 5 & -5 \\ -4 & -3 & -1 & 3 & -7 \\ -7 & -6 & -4 & 0 & -10 \\ 1 & 2 & 4 & 8 & -2 \end{pmatrix}$$